



⑮ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 102 26 896 A 1**

⑤ Int. Cl.7:
B 60 K 35/00

⑲ Aktenzeichen: 102 26 896.7
⑳ Anmeldetag: 17. 6. 2002
㉑ Offenlegungstag: 27. 2. 2003

DE 102 26 896 A 1

③① Unionspriorität:
01-216474 17. 07. 2001 JP
⑦① Anmelder:
Yazaki Corp., Tokio/Tokyo, JP
⑦④ Vertreter:
Viering, Jentschura & Partner, 80538 München

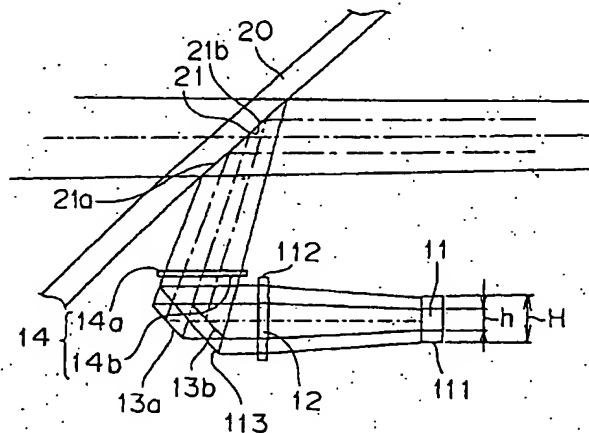
⑦② Erfinder:
Aoki, Kunimitsu, Susono, Shizuoka, JP; Nakamura,
Go, Susono, Shizuoka, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ In einem Fahrzeug eingebaute, in Kopfhöhe ablesbare Anzeigeeinrichtung

⑤⑦ An einem einzigen Anzeigeschirm einer Anzeige 11 wird wahlweise eines von zwei Bildern angezeigt. Das Licht des Anzeigebildes wird von einem Spiegel 13a und einem halbdurchlässigen Spiegel 13b zu einer ersten Reflexionszone 21a bzw. zu einer zweiten Reflexionszone 21b einer durchsichtigen Reflexionsschicht 21 reflektiert, die sich im Blickfeld vor einem Fahrersitz befindet. Ein optischer Pfad wird in der Weise gewechselt, dass bei Darstellung des ersten Bildes durch die Anzeige nur das Licht des vom Spiegel 13a reflektierten ersten Bildes auf die erste Reflexionszone 21a fällt, wohingegen bei Darstellung des zweiten Bildes durch die Anzeige nur das Licht des zweiten Bildes auf die zweite Reflexionszone 21b fällt. Zwei Bilder werden von der durchsichtigen Reflexionsschicht 21 reflektiert und von einem Fahrer visuell als virtuelles Gesamtbild vor einer Windschutzscheibe 20 wahrgenommen. Dank diesem Aufbau kann eine in Kopfhöhe ablesbare Anzeigeeinrichtung, die ein größeres Bild anzeigen kann, in einem Fahrzeug eingebaut werden, ohne dass die Anzeigeeinrichtung vergrößert wird.



DE 102 26 896 A 1

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine in einem Fahrzeug eingebaute, in Kopfhöhe ablesbare Anzeigeeinrichtung, und zwar auf eine in einem Fahrzeug eingebaute, in Kopfhöhe ablesbare Anzeigeeinrichtung, die ein angezeigtes Bild mit Hilfe einer durchsichtigen Reflexionseinrichtung, die in einem vor dem Fahrer gelegenen Blickfeld angeordnet ist, reflektiert und dem Fahrer ermöglicht, ein angezeigtes Bild als virtuell vor der Windschutzscheibe befindliches Bild visuell wahrzunehmen.

[0002] Ein Beispiel für eine solche Einrichtung ist in Fig. 10 gezeigt. Gemäß Fig. 10 ist eine Leuchtanzeige 111, zum Beispiel eines Flüssigkristalls oder einer Fluoreszenzanzeigeröhre, in einem (nicht dargestellten) Armaturenbrett in der Weise eingebaut, dass ihr Anzeigeschirm bezüglich des Fahrzeugs nach vorn gerichtet ist. Dem Anzeigeschirm der Anzeige 111 gegenüberliegend ist unter einem Winkel zum Anzeigeschirm ein Reflexionsspiegel 113 angeordnet. Das Licht des an der Anzeige 111 dargestellten Bildes fällt durch ein vergrößerndes optisches System 112, zum Beispiel eine Fresnellinse, auf den Reflexionsspiegel 113.

[0003] Der Reflexionsspiegel 113 reflektiert das Licht des angezeigten Bildes an die der Fahrgastzelle zugewandte Innenfläche einer Windschutzscheibe (vorderen Glasscheibe) 20 des Fahrzeugs. Die Innenfläche ist bei Bedarf mit einer durchsichtigen Reflexionsschicht 21 beschichtet, die in der Lage ist, den Reflexionsgrad der Innenfläche zu erhöhen, um die Helligkeit des vom Reflexionsspiegel 113 reflektierten Anzeigebildes zu steigern. Deshalb kann der Fahrer das angezeigte Bild, das durch das optische Vergrößerungssystem 112 als Fernbild 111' abgebildet und durch die Reflexionsschicht 21 reflektiert wird, als vergrößertes virtuelles Bild 111" weit vor der Windschutzscheibe sehen.

[0004] Die Leuchtanzeige 111, das optische Vergrößerungssystem 112 und der Reflexionsspiegel 113 sind als Anzeigeeinheit in einem einzigen Gehäuse eingebaut, auch wenn dies nicht dargestellt ist. Dessen äußere Größe hängt von der Größe (dem Blickwinkel) des Anzeigebildes, der Anzeigedistanz durch das optische Vergrößerungssystem und einem Sichtbarkeitsbereich 30 ab. Es muss gewährleistet sein, dass der Sichtbarkeitsbereich innerhalb eines Augenbereichs 31 liegt, der sich in Abhängigkeit von der Fahrhaltung und Körpergröße des Fahrers ändert. Unter der Annahme, dass die Anzeigedistanz 2 bis 3 m beträgt, muss die Anzeigeeinheit vergrößerte Außenabmessungen aufweisen, um 95% bis 99% des Augenbereichs abzudecken, und ist daher in einem räumlich beschränkten Armaturenbrett schwierig unterzubringen.

[0005] Um dieser Unannehmlichkeit zu begegnen, wird herkömmlich nur ein bestimmter Sichtbarkeitsbereich gewährleistet, da der Sichtbereich eines Fahrers sich während des Fahrens nicht so stark ändert. Zum Beispiel wird, wie in Fig. 11 gezeigt, ein Einstellmechanismus hinzugefügt, der dazu dient, den Reflexionsspiegel 113 linear zu verschieben, so dass sich sein Abstand vom Anzeigeschirm der Anzeige 111 ändert. Alternativ wird, wie in Fig. 12 gezeigt, ein anderer Einstellmechanismus hinzugefügt, der dazu dient, den Reflexionsspiegel 113 so zu kippen, dass sich sein Winkel bezüglich der Anzeige 111 ändert. Somit kann der Sichtbarkeitsbereich 30 innerhalb des Augenbereichs 31 bewegt werden.

[0006] Als weiteres Beispiel für eine solche Einrichtung wurde der in Fig. 13 gezeigte Aufbau vorgeschlagen. Gemäß Fig. 13 ist eine Leuchtanzeige 211, zum Beispiel eines Flüssigkristalls oder einer Fluoreszenzanzeigeröhre, in einem (nicht dargestellten) Armaturenbrett des Fahrzeugs in der Weise eingebaut, dass ihr Anzeigeschirm bezüglich des

Fahrzeugs nach hinten gerichtet ist. In einem Abstand von der Anzeige 211 ist ein Reflexionsspiegel 212 in der Weise angeordnet, dass die Reflexionsfläche dem Anzeigeschirm gegenüberliegt. Der Reflexionsspiegel 212 dient dazu, das Licht des Anzeigebildes (nachstehend als "Bildlicht" bezeichnet) auf den Anzeigeschirm der Anzeige 211 zu reflektieren. Der Reflexionsspiegel 212 kann ein konkaver Spiegel sein.

[0007] Zwischen der Anzeige 211 und dem Reflexionsspiegel 212 ist eine durchsichtige Reflexionsplatte 213 angeordnet. Der durchsichtige Reflexionsspiegel 213 kann ein halbdurchlässiger Spiegel sein, der in einem vorgegebenen Winkel so geneigt ist, dass er das von der Anzeige 211 kommende Bildlicht durchtreten lässt und das vom Reflexionsspiegel 212 reflektierte Licht des Anzeigebildes durch eine an der Oberseite des Armaturenbretts befindliche Öffnung an die der Fahrgastzelle zugewandte Innenfläche der Windschutzscheibe (vorderen Glasscheibe) 20 des Fahrzeugs reflektiert. Die Innenfläche kann bei Bedarf mit einer durchsichtigen Reflexionsschicht 21 beschichtet sein, die in der Lage ist, den Reflexionsgrad der Innenfläche zu erhöhen, um die Helligkeit des vom Reflexionsspiegel 213 reflektierten Anzeigebildes zu steigern.

[0008] Gemäß einem solchen Aufbau kann der Fahrer das Anzeigebild in der abschließend von der Windschutzscheibe 20 reflektierten Darstellung als virtuelles Bild 211" visuell wahrnehmen, das als durch die Krümmung der Windschutzscheibe vergrößertes virtuelles Bild an einer Stelle abgebildet wird, die der Summe der Abstände zwischen der Anzeige 211 und dem Reflexionsspiegel 212, zwischen dem Reflexionsspiegel 212 und dem durchsichtigen Reflexionsspiegel 213 und dem Reflexionsspiegel 213 und der Windschutzscheibe 20 entspricht.

[0009] Was jedoch eine bessere Fähigkeit zum Einbau in das Fahrzeug anbelangt, kann keiner der Vorschläge die Anzeigeeinrichtung verkleinern, ohne die Größe des angezeigten Bildes zu verringern. Ferner kann in einer Situation, in der ein Anzeigebild mit weiter gesteigerter Größe erforderlich ist, eine herkömmliche Einheit, die nur die Funktion der Einstellung des Augenbereichs aufweist, nicht die Anforderung erfüllen. Denn es wäre eine größere Einheit erforderlich, die im Fahrzeug nicht eingebaut werden kann.

[0010] Angesichts der vorstehend genannten Umstände besteht ein Ziel der vorliegenden Erfindung in der Angabe einer in einem Fahrzeug verwendbaren, in Kopfhöhe ablesbaren Anzeigeeinrichtung, die weiter verkleinert werden kann und die Fähigkeit zum Einbau in ein Fahrzeug verbessern kann.

[0011] Ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung besteht in der Angabe einer in einem Fahrzeug verwendbaren, in Kopfhöhe ablesbaren Anzeigeeinrichtung, die ein großes Bild anzeigen kann, ohne dass die Anzeigeeinrichtung vergrößert wird.

[0012] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird eine in einem Fahrzeug eingebaute, in Kopfhöhe ablesbare Anzeigeeinrichtung mit folgenden Merkmalen geschaffen: einer durchsichtigen Endreflexionseinrichtung, die im Blickfeld vor einem Fahrersitz angeordnet ist, einer Anzeigevorrichtung, die ausgebildet ist, wahlweise entweder ein erstes oder ein zweites Bild durch Lichtemission an einem einzigen Anzeigeschirm anzuzeigen; einer ersten Reflexionseinrichtung zum Reflektieren von Licht eines angezeigten Bildes zu einer ersten Reflexionszone der Endreflexionseinrichtung; einer zweiten Reflexionseinrichtung zum Reflektieren von Licht des angezeigten Bildes zu einer zweiten Reflexionszone der Endreflexionseinrichtung, wobei die zweite Reflexionszone zur ersten Reflexionszone benachbart ist; und

einer Pfadwechselanordnung zum Wechseln eines optischen Pfads in der Weise, dass bei der Anzeige des ersten Bildes durch die Anzeigevorrichtung nur das Licht des von der ersten Reflexionseinrichtung reflektierten ersten Bildes auf die erste Reflexionszone fällt, wohingegen bei der Anzeige des zweiten Bildes durch die Anzeigevorrichtung nur das Licht des von der zweiten Reflexionseinrichtung reflektierten zweiten Bildes auf die zweite Reflexionszone fällt, wobei das erste und das zweite Bild, von denen wahlweise eines angezeigt wird, von der ersten Reflexionszone bzw. von der zweiten Reflexionszone der Endreflexionseinrichtung in der Weise reflektiert werden, dass ein Fahrer diese Bilder als virtuelle Bilder vor einer Windschutzscheibe visuell wahrnehmen kann.

[0013] Bei diesem Aufbau werden die beiden Bilder, von denen wahlweise eines am einzigen Anzeigeschirm der Anzeigevorrichtung angezeigt wird, von der durchsichtigen Reflexionseinrichtung, die im Blickfeld vor dem Fahrersitz angeordnet ist, reflektiert und können vom Fahrer visuell wahrgenommen werden.

[0014] Bei einer bevorzugten Ausführungsform erfolgt die wahlweise Anzeige des ersten oder des zweiten Anzeigebildes mit einer Periode, die kürzer als die Nachbildzeit des menschlichen Auges ist, und synchron zur wahlweisen Anzeige wird der optische Pfad mittels der Pfadwechselanordnung gewechselt, wodurch die angezeigten Bilder visuell als ein virtuelles Gesamtbild wahrgenommen werden.

[0015] Bei diesem Aufbau können die beiden angezeigten Bilder vom Fahrer visuell als ein virtuelles Gesamtbild wahrgenommen werden.

[0016] Erfindungsgemäß wird auch eine in einem Fahrzeug eingebaute, in Kopfhöhe ablesbare Anzeigeeinrichtung mit folgenden Merkmalen geschaffen:

einer durchsichtigen Endreflexionseinrichtung, die im Blickfeld vor einem Fahrersitz angeordnet ist, einer Anzeigevorrichtung, die ausgebildet ist, wahlweise entweder ein erstes oder ein zweites Bild durch Lichtemission an einem einzigen Anzeigeschirm anzuzeigen;

einer ersten Reflexionseinrichtung zum Reflektieren von Licht eines angezeigten Bildes zu einer ersten Reflexionszone der Endreflexionseinrichtung;

einer zweiten Reflexionseinrichtung zum Durchlassen eines Teils des Lichts des angezeigten Bildes und zum Reflektieren des restlichen Lichts zu einer zweiten Reflexionszone der Endreflexionseinrichtung, wobei die zweite Reflexionseinrichtung zwischen der ersten Reflexionseinrichtung und der Anzeigevorrichtung angeordnet ist, die zweite Reflexionszone zur ersten Reflexionszone benachbart ist und die zweite Reflexionseinrichtung durchsichtig ist;

einer ersten Verschlusseinrichtung zum Steuern des Durchlassens/Nicht-Durchlassens des Lichts des von der ersten Reflexionseinrichtung reflektierten Anzeigebildes; und

einer zweiten Verschlusseinrichtung zum Steuern des Durchlassens/Nicht-Durchlassens des Lichts des von der zweiten Reflexionseinrichtung reflektierten Anzeigebildes, wobei

entweder die erste oder die zweite Verschlusseinrichtung geöffnet ist und die andere Verschlusseinrichtung geschlossen ist, je nachdem welches Bild wahlweise an der Anzeigevorrichtung angezeigt wird, und das von der ersten bzw. zweiten Verschlusseinrichtung durchgelassene Anzeigebild von der ersten bzw. zweiten Reflexionszone in der Weise reflektiert wird, dass ein Fahrer das angezeigte Bild als virtuelles Bild vor einer Windschutzscheibe visuell wahrnehmen kann.

[0017] Bei diesem Aufbau werden die beiden Bilder, von denen wahlweise eines am einzigen Anzeigeschirm der Anzeigevorrichtung angezeigt wird, von der ersten bzw. der zweiten Reflexionseinrichtung reflektiert und dann von der

durchsichtigen Reflexionseinrichtung, die im Blickfeld vor dem Fahrersitz angeordnet ist, reflektiert und können vom Fahrer visuell wahrgenommen werden.

[0018] Bei einer bevorzugten Ausführungsform

befindet sich die erste Verschlusseinrichtung zwischen der ersten Reflexionseinrichtung und der ersten Reflexionszone der Endreflexionseinrichtung, und die zweite Verschlusseinrichtung befindet sich zwischen der zweiten Reflexionseinrichtung und der zweiten Reflexionszone der Endreflexionseinrichtung.

[0019] Bei diesem Aufbau können die erste und die zweite Verschlusseinrichtung als einzige Verschlusseinrichtung konstruiert werden, die ersichtlich abwechselnd geöffnet und geschlossen werden kann.

[0020] Bei einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die in Kopfhöhe ablesbare Anzeigeeinrichtung eine optische Vergrößerungseinrichtung, die sich zwischen der Anzeigevorrichtung und der zweiten Reflexionseinrichtung befindet.

[0021] Bei diesem Aufbau werden die beiden Anzeigebilder in gleichem Maße vergrößert und an gleich weit entfernten Stellen abgebildet.

[0022] Bei einer bevorzugten Ausführungsform

sind die beiden angezeigten Bilder ein oberes und ein unteres Teilelement eines Gesamtbildes,

bei der Anzeige des oberen Elements durch die Anzeigevorrichtung ist die erste Verschlusseinrichtung geschlossen und die zweite Verschlusseinrichtung geöffnet, wohingegen bei der Anzeige des unteren Elements durch die Anzeigevorrichtung die erste Verschlusseinrichtung geöffnet und die zweite Verschlusseinrichtung geschlossen ist, und

die Relativlage der ersten Reflexionseinrichtung und der zweiten Reflexionseinrichtung ist so, dass das obere Element und das untere Element als ein einziges virtuelles Gesamtbild abgebildet werden.

[0023] Bei diesem Aufbau kann das angezeigte und vom Fahrer visuell wahrnehmbare Informationsbild doppelt so groß sein wie das Informationsbild, das von der Anzeigevorrichtung auf einmal dargestellt werden kann.

[0024] Bei einer bevorzugten Ausführungsform stimmen ein unterer Endpunkt des von der ersten Reflexionseinrichtung reflektierten Anzeigebildes und ein oberer Endpunkt des von der zweiten Reflexionseinrichtung reflektierten Anzeigebildes hinsichtlich ihrer optischen Reflexionspfade überein.

[0025] Bei diesem Aufbau kann die Kontinuität der zwei angezeigten Bilder aufrechterhalten werden.

[0026] Bei einer bevorzugten Ausführungsform weist die in Kopfhöhe ablesbare Anzeigeeinrichtung folgende weitere Merkmale auf:

eine Einrichtung zum Einstellen der Richtungen des Lichts der von der ersten Reflexionseinrichtung und der zweiten Reflexionseinrichtung zur Endreflexionseinrichtung reflektierten Anzeigebilder, um die Position des vor der Windschutzscheibe visuell wahrzunehmenden virtuellen Bildes einzustellen; und

eine Einrichtung zum Einstellen der Position der Verschlusseinrichtung, um das Durchlassen/Nicht-Durchlassen des Lichts der Anzeigebilder zu steuern.

[0027] Bei diesem Aufbau kann der Sichtbarkeitsbereich im Augenbereich eingestellt werden, ohne die Relativlage der beiden angezeigten Bilder zu stören.

[0028] Erfindungsgemäß wird ferner eine in einem Fahrzeug eingebaute, in Kopfhöhe ablesbare Anzeigeeinrichtung mit folgenden Merkmalen geschaffen:

einer durchsichtigen Endreflexionseinrichtung, die im Blickfeld vor einem Fahrersitz angeordnet ist, einer Anzeigevorrichtung, die ausgebildet ist, wahlweise entweder ein erstes oder ein zweites Bild durch Lichtemis-

sion an einem einzigen Anzeigeschirm anzuzeigen;
 einer Zwischenreflexionseinrichtung zum Reflektieren von Licht des angezeigten Bildes;
 einer ersten durchsichtigen Reflexionseinrichtung zum Reflektieren von Licht des angezeigten Bildes zu einer ersten Reflexionszone der Endreflexionseinrichtung, wobei die erste durchsichtige Reflexionseinrichtung zwischen der Anzeigevorrichtung und der Zwischenreflexionseinrichtung angeordnet ist;
 einer zweiten durchsichtigen Reflexionseinrichtung zum Reflektieren von Licht des angezeigten Bildes zu einer zweiten Reflexionszone der Endreflexionseinrichtung, wobei die zweite Reflexionszone zur ersten Reflexionszone benachbart ist und die zweite durchsichtige Reflexionseinrichtung zwischen der Anzeigevorrichtung und der Zwischenreflexionseinrichtung angeordnet ist; und
 einer ersten Verschlusseinrichtung zum Steuern des Durchlassens/Nicht-Durchlassens des Lichts des von der ersten durchsichtigen Reflexionseinrichtung reflektierten Anzeigebildes; und
 einer zweiten Verschlusseinrichtung zum Steuern des Durchlassens/Nicht-Durchlassens des Lichts des von der zweiten durchsichtigen Reflexionseinrichtung reflektierten Anzeigebildes, wobei
 entweder die erste oder die zweite Verschlusseinrichtung geöffnet und die andere Verschlusseinrichtung geschlossen ist, je nachdem welches Bild wahlweise an der Anzeigevorrichtung angezeigt wird, und das von der ersten bzw. der zweiten Verschlusseinrichtung durchgelassene Anzeigebild von der ersten bzw. der zweiten Reflexionszone in der Weise reflektiert wird, dass ein Fahrer das angezeigte Bild als virtuelles Bild vor einer Windschutzscheibe visuell wahrnehmen kann.

[0029] Bei diesem Aufbau werden die beiden Anzeigebilder abschließend von der durchsichtigen Endreflexionseinrichtung reflektiert und an eine weit vor der Windschutzscheibe gelegene Stelle abgebildet, die der Summe der Abstände von der Anzeigevorrichtung zur Zwischenreflexionseinrichtung, von der Zwischenreflexionseinrichtung zur ersten bzw. zweiten Reflexionseinrichtung und von der ersten bzw. zweiten Reflexionseinrichtung zur durchsichtigen Endreflexionseinrichtung entspricht. Der Fahrer kann diese virtuellen Bilder visuell wahrnehmen.

[0030] Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist die Zwischenreflexionseinrichtung ein konkaver Spiegel. Deshalb werden die beiden Bilder in gleichem Maße vergrößert.

[0031] Bei einer bevorzugten Ausführungsform befindet sich die erste Verschlusseinrichtung zwischen der ersten durchsichtigen Reflexionseinrichtung und der ersten Reflexionszone der Endreflexionseinrichtung, und die zweite Verschlusseinrichtung befindet sich zwischen der zweiten durchsichtigen Reflexionseinrichtung und der zweiten Reflexionszone der Endreflexionseinrichtung.

[0032] Bei diesem Aufbau können die erste Verschlusseinrichtung und die zweite Verschlusseinrichtung als eine einzige Verschlusseinrichtung konstruiert werden, die ersichtlich abwechselnd geöffnet und geschlossen werden kann.

[0033] Die vorstehend genannten und weitere Ziele und Merkmale der Erfindung gehen aus der nachstehenden Beschreibung in Verbindung mit den beiliegenden Zeichnungen deutlicher hervor.

[0034] Fig. 1 ist eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Ausführungsform einer in einem Fahrzeug eingebauten, in Kopfhöhe ablesbaren Anzeigeeinrichtung;

[0035] Fig. 2 ist eine perspektivische Ansicht der Einzelheiten eines in Fig. 1 gezeigten Teils;

[0036] Fig. 3 ist eine Draufsicht auf eine an der Innenflä-

che einer Windschutzscheibe angebrachte durchsichtige Reflexionsschicht und auf ein Bild, das an dieser Reflexionsschicht reflektiert wird und visuell wahrnehmbar ist;

[0037] Fig. 4 ist eine Draufsicht auf den Anzeigeschirm einer Anzeige und auf ein an dem Schirm angezeigtes Bild;

[0038] Fig. 5 ist eine Tabelle, die jeweils den Betriebszustand verschiedener Teile der Anzeigeeinrichtung zeigt, der sich in Abhängigkeit vom Betrieb einer Anzeigeeinrichtung ändert;

[0039] Fig. 6 ist eine perspektivische Ansicht eines Teils eines Einstellmechanismus, der in der Anzeigeeinrichtung nach Fig. 1 eingesetzt wird;

[0040] Fig. 7 veranschaulicht die prinzipielle Arbeitsweise eines in Fig. 6 gezeigten Mechanismus zum Einstellen einer Reflexionsrichtung;

[0041] Fig. 8 veranschaulicht die prinzipielle Arbeitsweise des Einstellmechanismus, der den in Fig. 7 gezeigten Mechanismus zum Einstellen einer Reflexionsrichtung sowie einen Mechanismus zum Einstellen der Stellung eines Verschlusses aufweist;

[0042] Fig. 9 ist eine Seitenansicht einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform einer in einem Fahrzeug eingebauten, in Kopfhöhe ablesbaren Anzeigeeinrichtung;

[0043] Fig. 10 ist eine Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels für eine in einem Fahrzeug eingebaute, in Kopfhöhe ablesbare Anzeigeeinrichtung;

[0044] Fig. 11 ist eine Seitenansicht einer in Fig. 10 gezeigten in einem Fahrzeug eingebauten, in Kopfhöhe ablesbaren Anzeigeeinrichtung, die einen Einstellmechanismus enthält;

[0045] Fig. 12 ist eine Seitenansicht einer in Fig. 10 gezeigten in einem Fahrzeug eingebauten, in Kopfhöhe ablesbaren Anzeigeeinrichtung, die einen anderen Einstellmechanismus enthält;

[0046] Fig. 13 ist eine Seitenansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels für eine in einem Fahrzeug eingebaute, in Kopfhöhe ablesbare Anzeigeeinrichtung.

[0047] Nachstehend wird unter Bezugnahme auf die Zeichnungen eine Erläuterung verschiedener Ausführungsformen einer in einem Fahrzeug eingebauten, in Kopfhöhe ablesbaren Anzeigeeinrichtung nach der vorliegenden Erfindung gegeben.

[0048] Fig. 1 ist eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Ausführungsform einer in einem Fahrzeug eingebauten, in Kopfhöhe ablesbaren Anzeigeeinrichtung.

[0049] Gemäß Fig. 1 ist eine Leuchtanzeige 11 (im Folgenden einfach als "Anzeige" bezeichnet) in einem (nicht dargestellten) Armaturenbrett eines Fahrzeugs in der Weise eingebaut, dass ihr Anzeigeschirm bezüglich des Fahrzeugs nach vorn gerichtet ist. Die Anzeige 11 kann eine beliebige Anzeigeeinrichtung, zum Beispiel ein Flüssigkristall oder eine Fluoreszenzröhre, sein. Die Anzeige 11 ist in der Lage, durch Lichtemission an einem einzigen Anzeigeschirm wahlweise eines von zwei Anzeigebildern anzuzeigen.

[0050] Dem Anzeigeschirm der Anzeige 11 gegenüberliegend ist unter einem Winkel zum Anzeigeschirm ein Spiegel 13a angeordnet. Der Spiegel 13a ist in der optischen Achse eines optischen Vergrößerungssystems 12 angeordnet, das sich zwischen der Anzeige 11 und dem Spiegel 13a befindet. Der Spiegel 13a dient als erste Reflexionseinrichtung, die das Bildlicht aus der Anzeige 11 durch das optische Vergrößerungssystem 12 empfängt.

[0051] In der optischen Achse des optischen Vergrößerungssystems 12 ist zwischen dem Spiegel 13a und dem optischen Vergrößerungssystem 12 ein halbdurchlässiger Spiegel 13b angeordnet. Der Spiegel 13b ist parallel zum Spiegel 13a in einem vorgegebenen Abstand von diesem angeordnet. Der halbdurchlässige Spiegel 13b steht nämlich eben-

falls dem Anzeigeschirm der Anzeige 11 unter einem Winkel gegenüber. Der halbdurchlässige Spiegel 13b dient als zweite Reflexionseinrichtung.

[0052] Der Spiegel 13a und der halbdurchlässige Spiegel 13b dienen jeweils dazu, das Bildlicht von der Anzeige 11 durch eine Öffnung an der Oberseite des (nicht dargestellten) Armaturenbretts an die der Fahrgastzelle zugewandte Innenfläche einer Windschutzscheibe (vorderen Glasscheibe) des Fahrzeugs zu reflektieren. Die vorstehend genannte Innenfläche ist mit einer durchsichtigen Reflexionsschicht 21 beschichtet. Die durchsichtige Reflexionsschicht 21 dient als abschließende Reflexionseinrichtung (Endreflexionseinrichtung), die die zwei vom Spiegel 13a bzw. vom halbdurchlässigen Spiegel 13b reflektierten Anzeigebilder in einem vor dem Fahrersitz liegenden Blickfeld in die Augen des Fahrers reflektiert.

[0053] Ein Flüssigkristallverschluss 14 (als Verschlussanordnung) ist zwischen dem Spiegel 13a und dem halbdurchlässigen Spiegel 13b einerseits und dem durchsichtigen Reflexionsspiegel 21 andererseits angeordnet. Der Flüssigkristallverschluss 14 wird geöffnet/geschlossen, um den Durchlass oder Nicht-Durchlass des Bildlichts zu steuern, das von dem Spiegel 13a und dem halbdurchlässigen Spiegel 13b reflektiert wird. Der Spiegel 13a reflektiert das Bildlicht in eine erste Reflexionszone 21a der durchsichtigen Reflexionsschicht 21. Der halbdurchlässige Spiegel 13b lässt einen Teil des Bildlichts durchtreten und reflektiert das übrige Bildlicht in eine zweite Reflexionszone 21b der durchsichtigen Reflexionsschicht 21. Die zweite Reflexionszone 21b befindet sich oberhalb der ersten Reflexionszone. Somit werden die Anzeigebilder mit Hilfe des optischen Vergrößerungssystems 12 fernabgebildet, an dem Spiegel 13a und dem halbdurchlässigen Spiegel 13b reflektiert und an der ersten Reflexionsschicht 21 und der zweiten Reflexionszone 21b weiterreflektiert. Der Fahrer kann die zugehörigen Anzeigebilder als zwei vergrößerte, weit vor der Windschutzscheibe befindliche virtuelle Bilder visuell wahrnehmen.

[0054] Wie aus Fig. 2 ersichtlich, besteht der Flüssigkristallverschluss 14 aus einem Verschluss 14a (erste Verschlussvorrichtung) und einem weiteren Verschluss 14b (zweite Verschlussvorrichtung). Der Verschluss 14a wird geöffnet/geschlossen, um den Durchlass/Nicht-Durchlass des am Spiegel 13a reflektierten Bildlichts zu steuern, während der Verschluss 14b geöffnet/geschlossen wird, um den Durchlass/Nicht-Durchlass des am halbdurchlässigen Spiegel 13b reflektierten Bildlichts zu steuern. Die Verschlüsse 14a und 14b werden entsprechend dem an der Anzeige 11 wahlweise angezeigten Bild in der Weise gesteuert, dass einer geöffnet und der andere geschlossen ist. Da die Anzeigebilder abwechselnd durch die Verschlüsse 14a und 14b durchgelassen und an den Reflexionszonen 21a und 21b reflektiert werden, werden sie vom Fahrer als virtuelle Bilder visuell wahrgenommen.

[0055] Die zwei Bilder, von denen wahlweise eines an der Anzeige 11 angezeigt wird, sind ein umgedrehtes Dreieck A' und ein umgedrehter Halbkreis B', wie in Fig. 4 gezeigt, wenn ein aus einem Dreieck A und einem Halbkreis B zusammengesetztes Gesamtbild, wie in Fig. 3 gezeigt, in einen oberen Teil und einen unteren Teil aufgeteilt wird. Zwar sind das umgedrehte Dreieck A' und der umgedrehte Halbkreis B' in Fig. 4 überlagert dargestellt, aber in Wirklichkeit wird an der Anzeige 11 nur eines der beiden Bilder wahlweise angezeigt.

[0056] Wenn die Anzeige 11 das umgedrehte Dreieck anzeigt, das dem oberen Teil des in Fig. 3 gezeigten Bildes entspricht, schließt der Verschluss 14a (die erste Verschlussvorrichtung), wohingegen der Verschluss 14b (die zweite Ver-

schlussvorrichtung) öffnet. Wenn die Anzeige 11 den umgedrehten Halbkreis anzeigt, der dem unteren Teil des in Fig. 3 gezeigten Bildes entspricht, öffnet der Verschluss 14a (die erste Verschlussvorrichtung), wohingegen der Verschluss 14b (die zweite Verschlussvorrichtung) schließt.

[0057] Die wahlweise Anzeige der beiden Bilder an der Anzeige 11 erfolgt mit einer Periode, die kürzer ist als die Nachbildzeit der Augen, und das Öffnen/Schließen der Verschlüsse 14a und 14b wird synchron zur wahlweisen Anzeige gesteuert. Deshalb werden die beiden Bilder, von denen wahlweise eines an der Anzeige 11 angezeigt wird, jeweils zweimal reflektiert, nämlich am Spiegel 13a bzw. am halbdurchlässigen Spiegel 13b und an der Reflexionszone 21a bzw. 21b. Die auf diese Weise gebildeten Bilder werden vertikal umgeklappt, so dass sie vom Fahrer als virtuelles Gesamtbild, wie in Fig. 3 gezeigt, vor der Windschutzscheibe visuell wahrgenommen werden. Es sei bemerkt, dass die an der Anzeige dargestellten Bilder nicht durch die Fresnellinse (das optische Vergrößerungssystem) vertikal umgeklappt werden.

[0058] Um das beschriebene virtuelle Gesamtbild zu erzielen, müssen die Relativpositionen des Spiegels 13a und des halbdurchlässigen Spiegels 13b in der Weise eingerichtet sein, dass der optische Pfad des unteren Endpunkts des vom Spiegel 13a reflektierten Anzeigebildes mit dem optischen Pfad des oberen Endpunkts des vom halbdurchlässigen Spiegel 13b reflektierten Anzeigebildes zusammenfällt. Darüber hinaus muss die Grenze zwischen den Verschlussbereichen 14a und 14b mit diesen optischen Pfaden zusammenfallen.

[0059] Die Anzeige 11, das optische Vergrößerungssystem 12, der Spiegel 13a, der halbdurchlässige Spiegel 13b und der Flüssigkristallverschluss 14 sind als Einheit in einem gemeinsamen Gehäuse eingebaut, obwohl dies nicht dargestellt ist.

[0060] Unter Bezugnahme auf Fig. 5 wird nachstehend eine eingehende Erläuterung der Betriebsweise der in einem Fahrzeug eingebauten, in Kopfhöhe ablesbaren Anzeigeeinrichtung gegeben. Solange das umgedrehte Dreieck A' an der Anzeige 11 dargestellt wird, wird die Verschlusszone 14a geschlossen und die Verschlusszone 14b geöffnet. Deshalb gelangt das angezeigte umgedrehte Dreieck A' nur durch den Verschluss 14b und wird an der Reflexionszone 21b reflektiert. Somit nimmt der Fahrer ein vom umgedrehten Dreieck A' zurückgeklapptes Dreieck A als virtuelles Bild vor der Windschutzscheibe visuell wahr.

[0061] Wenn das an der Anzeige 11 dargestellte Bild vom umgedrehten Dreieck A' zu einem umgedrehten Halbkreis B' geändert wird, wird die Verschlusszone 14a geöffnet und die Verschlusszone 14b geschlossen. Deshalb gelangt der angezeigte umgedrehte Halbkreis B' nur durch den Verschluss 14a und wird an der Reflexionszone 21a reflektiert. Somit nimmt der Fahrer einen vom umgedrehten Halbkreis B' zurückgeklappten Halbkreis B als virtuelles Bild vor der Windschutzscheibe visuell wahr.

[0062] Das Ändern des angezeigten Bildes und das Öffnen/Schließen der Verschlusszonen erfolgen innerhalb der Nachbildzeit der Augen. Somit kann der Fahrer das virtuelle Gesamtbild, wie in Fig. 3 gezeigt, vor der Windschutzscheibe visuell wahrnehmen.

[0063] Da – wie vorstehend beschrieben – gemäß der vorliegenden Ausführungsform die beiden Bilder, von denen wahlweise eines einzeln an der Anzeige 11 dargestellt wird, von den Reflexionszonen 21a und 21b an verschiedenen Stellen reflektiert werden und visuell als Gesamtbild wahrgenommen werden, können die Anzeige und die Reflexionseinrichtungen halb so hoch sein wie in dem Fall, in dem beide Bilder gleichzeitig an einer einzigen Anzeige darge-

stellt werden. Daher kann die Höhe der Anzeigeeinheit verringert werden. Mit anderen Worten kann mit einer Anzeige gleicher Größe ein größeres Bild angezeigt werden.

[0064] Bei der vorstehend beschriebenen Ausführungsform wurde der Einstellmechanismus zum Bewegen des Sichtbarkeitsbereichs innerhalb des Augenbereichs nicht erläutert. Jedoch muss die im Fahrzeug eingebaute, in Kopfhöhe ablesbare Anzeigeeinrichtung, wie in Fig. 1 gezeigt, in der Weise konstruiert sein, dass die Beziehung zwischen zwei an der durchsichtigen Reflexionsschicht 21 reflektierten Anzeigebildern nicht durch das Einstellen des Sichtbarkeitsbereichs innerhalb des Augenbereichs gestört wird.

[0065] Die Fig. 6 bis 8 zeigen den Einstellmechanismus, der die vorstehend genannte Anforderung zu erfüllen vermag und auf die vorliegende Erfindung vorzugsweise angewandt wird. Wie aus Fig. 6 ersichtlich, wird der Spiegel 13a beidseitig durch Halterungsstücke 13a1 gehalten. Jedes Halterungsstück 13a1 ist mit einem Drehzapfen 13a2 versehen, der an einer in Vertikalrichtung gesehen mittleren Stelle herausragt und sich in Richtung der Spiegelfläche erstreckt. Der Drehzapfen 13a2 ist gleitfähig gelagert in einem Gleitstück 13a3, das in einer in der Wand 15 des Gehäuses der Einheit ausgebildeten geradlinigen Führungsnut 15a gleitfähig geführt ist. Das Halterungsstück 13a1 des Spiegels 13a weist eine Führungsnut 13a4 auf. Ein Gleitzapfen 15b, der an einer Stelle oberhalb der linearen Führungsnut 15a angeordnet ist, ist in der Weise ausgebildet, dass er aus der Wand 15 ragt. Der Gleitzapfen 15b greift in die Führungsnut 13a4 ein.

[0066] Wenn bei der vorstehend beschriebenen Anordnung das Gleitstück 13a3 sich in der linearen Führungsnut 15a in Richtung eines Pfeils bewegt, dann bewegt sich, wie aus Fig. 7 ersichtlich, der Spiegel 13a entlang des Gleitzapfens 15b nach oben und dreht sich dabei um den Drehzapfen 13a2. Somit steht der Spiegel 13a so, dass der zwischen der Reflexionsfläche und der optischen Achse gebildete Winkel sich ändert, wodurch die Reflexionsrichtung des Bildlichts geändert wird. Wenn in Fig. 7 das Gleitstück 13a3 sich in entgegengesetzter Pfeilrichtung bewegt, wird der Spiegel abgesenkt.

[0067] Obwohl in Fig. 6 nicht gezeigt, wird der halbdurchlässige Spiegel 13b – wie der Spiegel 13a – zu beiden Seiten durch Halterungsstücke gehalten. Jedes Halterungsstück ist mit einem Drehzapfen 13b2 versehen, der an einer in Vertikalrichtung gesehen mittleren Stelle herausragt und sich in Richtung der Spiegelfläche erstreckt. Der Drehzapfen 13b2 ist gleitfähig gelagert in einem Gleitstück 13a3, das in einer in der Wand des Gehäuses der Einheit ausgebildeten (nicht dargestellten) geradlinigen Führungsnut gleitfähig geführt ist. Das Halterungsstück des halbdurchlässigen Spiegels 13b weist eine (nicht dargestellte) Führungsnut auf. Ein Gleitzapfen 15c, der an einer Stelle unterhalb der linearen Führungsnut angeordnet ist, ist in der Weise ausgebildet, dass er aus der Wand ragt. Der Gleitzapfen 15c greift in die Führungsnut ein.

[0068] Wenn bei der vorstehend beschriebenen Anordnung das Gleitstück des halbdurchlässigen Spiegels 13b sich in der linearen Führungsnut in Richtung eines Pfeils bewegt, dann bewegt sich, wie aus Fig. 7 ersichtlich, der halbdurchlässige Spiegel 13b entlang des Gleitzapfens 15c nach oben und dreht sich dabei um den Drehzapfen 13b2. Somit steht der halbdurchlässige Spiegel 13b so, dass der zwischen der Reflexionsfläche und der optischen Achse gebildete Winkel sich ändert, wodurch die Reflexionsrichtung des Bildlichts geändert wird. Wenn in Fig. 7 das Gleitstück sich entgegen der Pfeilrichtung bewegt, wird der halbdurchlässige Spiegel 13b abgesenkt.

[0069] Wie vorstehend beschrieben, werden der Spiegel 13a und der halbdurchlässige Spiegel 13b nicht nur um die

jeweiligen Drehzapfen geschwenkt, sondern sie werden geschwenkt, während ihre Drehzapfen in entgegengesetzte Richtungen bewegt werden. Aus diesem Grund kann eine durch ihre Drehung bedingte Änderung der Höhe des Spiegels 13a und des halbdurchlässigen Spiegels 13b verringert werden. Im übrigen kann die vorstehend genannte entgegengesetzte Bewegung verwirklicht werden, indem die entsprechenden Gleitstücke mit Schrauben ausgestattet werden, die entgegengesetzte Gewinde aufweisen.

[0070] Der vorstehend beschriebene Mechanismus bildet eine Einrichtung zum Einstellen der Richtungen des vom Spiegel 13a und vom halbdurchlässigen Spiegel 13b an die durchsichtige Reflexionsschicht 21 reflektierten Bildes, so dass der Ort des vor der Windschutzscheibe 20 visuell wahrzunehmenden virtuellen Bildes eingestellt wird.

[0071] Wie vorstehend beschrieben, fällt die Grenze zwischen den Verschlusszonen 14a und 14b mit dem optischen Pfad des unteren Endpunkts des vom Spiegel 13a reflektierten Anzeigebildes und mit dem optischen Pfad des oberen Endpunkts des vom halbdurchlässigen Spiegel 13b reflektierten Anzeigebildes zusammen. Um diese Beziehung selbst dann aufrechtzuerhalten, wenn der Spiegel 13a und der halbdurchlässige Spiegel 13b gedreht werden, kann der Flüssigkristallverschluss 14 – wie in Fig. 8 gezeigt – um den Schnittpunkt 0 der optischen Pfade vor und nach der Drehung gedreht werden. Der vorstehend genannte Mechanismus bildet eine Einrichtung zum Einstellen der Position der Verschlussanordnungen, so dass der Durchlass/Nicht-Durchlass des Lichts der Anzeigebilder gesteuert werden kann. Im übrigen wird der Flüssigkristallverschluss 14 synchron zur Drehung des Spiegels 13a und des halbdurchlässigen Spiegels 13b gedreht.

[0072] Die Lichtstärke (Luminanz) des vom Spiegel 13a reflektierten Anzeigebildes ist vorzugsweise gleich groß wie die Lichtstärke des vom halbdurchlässigen Spiegel 13b reflektierten Anzeigebildes. Unter der Annahme, dass die Anzeigelichtstärke der Anzeige 11 den Wert H_0 , der Reflexionsfaktor des Spiegels 13a den Wert A_r , die Durchlässigkeit des halbdurchlässigen Spiegels 13b den Wert B_t und der Reflexionsfaktor des halbdurchlässigen Spiegels 13b den Wert B_r hat, werden daher A_r , B_t und B_r vorzugsweise so gewählt, dass $H_0 \times A_r \times B_t = H_0 \times B_r$. Wenn zum Beispiel $A_r = 100\%$ und $B_t = B_r = 50\%$ beträgt, werden beide Lichtstärken gleich.

[0073] In Fig. 1 sind auch die Leuchtanzeige 111, das optische Vergrößerungssystem 112 und der Reflexionsspiegel 113 dargestellt, die bei der herkömmlichen Anzeigeeinrichtung verwendet werden. Wie aus dem Vergleich dieser Elemente und der erfindungsgemäßen Elemente ersichtlich, kann die Gesamtgröße der erfindungsgemäßen Anzeigeeinrichtung erheblich verringert werden, nämlich auf die Hälfte der herkömmlichen Anzeigeeinrichtung. (Zum Beispiel kann die Höhe der Anzeige von H auf h verringert werden.)

[0074] Fig. 9 zeigt eine weitere Ausführungsform einer in einem Fahrzeug eingebauten, in Kopfhöhe ablesbaren Anzeigeeinrichtung nach der vorliegenden Erfindung. Wie bei der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform ist gemäß Fig. 9 eine Leuchtanzeige 11 in einem (nicht dargestellten) Armaturenbrett eines Fahrzeugs in der Weise eingebaut, dass ihr Anzeigeschirm zur Vorderseite des Fahrzeugs gerichtet ist. Die Leuchtanzeige 11 kann eine beliebige Anzeigeeinrichtung, zum Beispiel ein Flüssigkristall oder eine Fluoreszenzröhre, sein. Dem Anzeigeschirm der Anzeige 11 gegenüberliegend ist in einem vorgegebenen Abstand von diesem ein Reflexionsspiegel 16 angeordnet. Der Reflexionsspiegel 16 kann ein konkaver Spiegel (eine Zwischenreflexionseinrichtung) zum Reflektieren des Bildlichts von der Anzeige 11 zum Anzeigeschirm der Anzeige 11 sein.

[0075] Ein halbdurchlässiger Spiegel 13a' (eine erste durchsichtige Reflexionseinrichtung) und ein halbdurchlässiger Spiegel 13b' (eine zweite durchsichtige Reflexionseinrichtung) sind zwischen der Anzeige 11 und dem Reflexionsspiegel 16 angeordnet. Sie sind um einen vorgegebenen Winkel geneigt, um jeweils das Bildlicht von der Anzeige 11 durchtreten zu lassen und das vom Reflexionsspiegel 16 reflektierte Bildlicht durch eine Öffnung in der Oberseite des (nicht dargestellten) Armaturenbretts an die der Fahrgastzelle zugewandte Innenfläche der Windschutzscheibe 20 zu reflektieren. Die vorstehend genannte Innenfläche ist mit einer durchsichtigen Reflexionsschicht 21 beschichtet. Die durchsichtige Reflexionsschicht 21 dient als abschließende Reflexionseinrichtung, die zwei vom halbdurchlässigen Spiegel 13a' bzw. vom halbdurchlässigen Spiegel 13b' reflektierte Anzeigebilder zu den Augen des Fahrers in ein Blickfeld vor dem Fahrersitz reflektiert.

[0076] Zwischen dem halbdurchlässigen Spiegel 13a' und dem halbdurchlässigen Spiegel 13b' einerseits und dem durchsichtigen Reflexionsspiegel 21 andererseits ist ein Flüssigkristallverschluss 14 (eine Verschlussanordnung) angeordnet. Der Flüssigkristallverschluss 14 wird geöffnet/geschlossen, um den Durchlass oder Nicht-Durchlass des von den halbdurchlässigen Spiegeln 13a' und 13b' reflektierten Bildlichts zu steuern. Der Verschluss 14 kann der gleiche wie bei der vorherigen Ausführungsform sein. Der Verschluss 14 kann nämlich aus der ersten Verschlusseinrichtung 14a und der zweiten Verschlusseinrichtung 14b zusammengesetzt sein. Die erste Verschlusseinrichtung 14a steuert den Durchlass/Nicht-Durchlass des vom halbdurchlässigen Spiegel 13a' reflektierten Bildlichts, wohingegen die zweite Verschlusseinrichtung 14b den Durchlass/Nicht-Durchlass des vom halbdurchlässigen Spiegel 13b' reflektierten Bildlichts steuert.

[0077] Das Bildlicht von der Anzeige 11 wird vom halbdurchlässigen Spiegel 13a' durchgelassen, vom Reflexionsspiegel 16 reflektiert und vom halbdurchlässigen Spiegel 13b' weiter durchgelassen. Der halbdurchlässige Spiegel 13a' reflektiert das auf diese Weise erzeugte Bildlicht zu einer ersten Reflexionszone 21a der durchsichtigen Reflexionsschicht 21. Das Bildlicht wird auch vom halbdurchlässigen Spiegel 13b' durchgelassen und vom Reflexionsspiegel 16 reflektiert. Der halbdurchlässige Spiegel 13b' reflektiert das auf diese Weise erzeugte Bildlicht zu einer zweiten Reflexionszone 21b der durchsichtigen Reflexionsschicht 21. Die zweite Reflexionszone 21b befindet sich oberhalb der ersten Reflexionszone. Somit werden die beiden Anzeigebilder, von denen eines wahlweise und einzeln am einzigen Anzeigeschirm der Anzeige 11 dargestellt wird, an den beiden Reflexionszonen der durchsichtigen Reflexionsschicht 21 reflektiert.

[0078] Dasjenige der Anzeigebilder, das an der durchsichtigen Reflexionsschicht 21 abschließend reflektiert wird, wird als virtuelles, durch die Krümmung der Windschutzscheibe vergrößertes Bild an eine weit vor der Windschutzscheibe befindliche Stelle abgebildet, die der Summe der Abstände von der Anzeige 11 zum Reflexionsspiegel 16, vom Reflexionsspiegel 16 zum halbdurchlässigen Spiegel 13a' und vom halbdurchlässigen Spiegel 13a' zur durchsichtigen Reflexionsschicht 21 entspricht. Das andere der Anzeigebilder, das an der durchsichtigen Reflexionsschicht 21 abschließend reflektiert wird, wird als virtuelles, durch die Krümmung der Windschutzscheibe vergrößertes Bild an eine weit vor der Windschutzscheibe befindliche Stelle abgebildet, die der Summe der Abstände von der Anzeige 11 zum Reflexionsspiegel 16, vom Reflexionsspiegel 16 zum halbdurchlässigen Spiegel 13b' und vom halbdurchlässigen Spiegel 13b' zur durchsichtigen Reflexionsschicht 21 ent-

spricht. Der Fahrer kann diese virtuellen Bilder visuell wahrnehmen.

[0079] Es gibt einen Unterschied zwischen dem Abstand vom halbdurchlässigen Spiegel 13a' zum Reflexionsspiegel 16 und dem Abstand vom halbdurchlässigen Spiegel 13b' zum Reflexionsspiegel 16. Wenn dieser Unterschied gleich groß gewählt wird wie der Unterschied zwischen dem Abstand vom halbdurchlässigen Spiegel 13a' zur durchsichtigen Reflexionsschicht 21 und vom halbdurchlässigen Spiegel 13b' zur durchsichtigen Reflexionsschicht 21, werden die beiden Anzeigebilder als virtuelle Bilder am selben Ort abgebildet.

[0080] Die beiden Bilder, von denen eines wahlweise und einzeln an der Anzeige 11 dargestellt wird, können die gleichen wie in Fig. 3 sein. Wenn jeweils eines der beiden Bilder an der Anzeige 11 mit einer Periode dargestellt wird, die kürzer als die Nachbildzeit ist, wird der Flüssigkristallverschluss 14 dementsprechend in der Weise, die im Zusammenhang mit der Ausführungsform nach Fig. 3 erläutert ist, geöffnet/geschlossen. So werden die beiden Anzeigebilder dreimal – vom Reflexionsspiegel 16, vom halbdurchlässigen Spiegel 13a' bzw. 13b' und von der Reflexionszone 21a bzw. 21b – reflektiert und vertikal gekippt, damit sie vom Fahrer visuell als ein virtuelles Gesamtbild vor der Windschutzscheibe erkannt werden.

[0081] Obwohl nicht dargestellt, kann der zum Einstellen des Sichtbarkeitsbereichs im Augenbereich dienende Einstellmechanismus, der unter Bezugnahme auf die Fig. 6 bis 8 erläutert wurde, auch auf die vorliegende Ausführungsform angewandt werden.

[0082] Bei der Ausführungsform, die unter Bezugnahme auf Fig. 9 beschrieben wurde, ist die Lichtstärke (Luminanz) des vom halbdurchlässigen Spiegel 13a' reflektierten Anzeigebildes vorzugsweise gleich groß wie die Lichtstärke des vom halbdurchlässigen Spiegel 13b' reflektierten Anzeigebildes. Unter der Annahme, dass die Anzeigelichtstärke der Anzeige 11 den Wert H_0 , der Reflexionsfaktor des Reflexionsspiegels 16 den Wert R , die Durchlässigkeit des halbdurchlässigen Spiegels 13a' den Wert C_t und der Reflexionsfaktor des halbdurchlässigen Spiegels 13a' den Wert C_r , die Durchlässigkeit des halbdurchlässigen Spiegels 13b' den Wert D_t und der Reflexionsfaktor des halbdurchlässigen Spiegels 13b' den Wert D_r hat, werden daher R , C_r , C_t , D_r und D_t vorzugsweise so gewählt, dass $H_0 \times C_t \times D_t \times R \times D_r \times C_r = H_0 \times C_t \times D_t \times R \times D_r$. Wenn zum Beispiel $C_r = 30\%$, $C_t = 70\%$, $D_r = 40\%$ und $R = 100\%$ beträgt, ist die Lichtstärke des einen Bildes gleich 12,6%, während die Lichtstärke des anderen Bildes gleich 11,76%. Diese Lichtstärken sind näherungsweise gleich.

[0083] In Fig. 9 sind auch die Leuchtanzeige 211, der Reflexionsspiegel 212 und die durchsichtige Reflexionsplatte 213 dargestellt, die bei der herkömmlichen Anzeigeeinrichtung verwendet werden. Wie aus dem Vergleich dieser Elemente und der erfindungsgemäßen Elemente ersichtlich, kann die Gesamtgröße der erfindungsgemäßen Anzeigeeinrichtung erheblich verringert werden, nämlich auf die Hälfte der herkömmlichen Anzeigeeinrichtung. (Zum Beispiel kann die Höhe der Anzeige von H auf h verringert werden.) [0084] Im übrigen wird hiermit der Inhalt der am 17. Juli 2001 eingereichten japanischen Patentanmeldung Nr. 2001-216474 durch Bezugnahme in die vorliegenden Unterlagen aufgenommen.

Patentansprüche

1. In einem Fahrzeug eingebaute, in Kopfhöhe ablesbare Anzeigeeinrichtung mit:
einer durchsichtigen Endreflexionseinrichtung, die im

Blickfeld vor einem Fahrersitz angeordnet ist, einer Anzeigevorrichtung, die ausgebildet ist, wahlweise entweder ein erstes oder ein zweites Bild durch Lichtemission an einem einzigen Anzeigeschirm anzuzeigen;
 einer ersten Reflexionseinrichtung zum Reflektieren von Licht eines angezeigten Bildes zu einer ersten Reflexionszone der Endreflexionseinrichtung;
 einer zweiten Reflexionseinrichtung zum Reflektieren von Licht des angezeigten Bildes zu einer zweiten Reflexionszone der Endreflexionseinrichtung, wobei die zweite Reflexionszone zur ersten Reflexionszone benachbart ist; und
 einer Pfadwechselanordnung zum Wechseln eines optischen Pfads in der Weise, dass bei der Anzeige des ersten Bildes durch die Anzeigevorrichtung nur das Licht des von der ersten Reflexionseinrichtung reflektierten ersten Bildes auf die erste Reflexionszone fällt, wohingegen bei der Anzeige des zweiten Bildes durch die Anzeigevorrichtung nur das Licht des von der zweiten Reflexionseinrichtung reflektierten zweiten Bildes auf die zweite Reflexionszone fällt, wobei das erste und das zweite Bild, von denen wahlweise eines angezeigt wird, von der ersten Reflexionszone bzw. von der zweiten Reflexionszone der Endreflexionseinrichtung in der Weise reflektiert werden, dass ein Fahrer diese Bilder als virtuelle Bilder vor einer Windschutzscheibe visuell wahrnehmen kann.
 2. In einem Fahrzeug eingebaute, in Kopfhöhe ablesbare Anzeigeeinrichtung nach Anspruch 1, wobei die wahlweise Anzeige des ersten oder des zweiten Anzeigebildes mit einer Periode erfolgt, die kürzer als die Nachbildzeit des menschlichen Auges ist, und synchron zur wahlweisen Anzeige der optische Pfad mittels der Pfadwechselanordnung gewechselt wird, wodurch die angezeigten Bilder visuell als ein virtuelles Gesamtbild wahrgenommen werden.
 3. In einem Fahrzeug eingebaute, in Kopfhöhe ablesbare Anzeigeeinrichtung mit:
 einer durchsichtigen Endreflexionseinrichtung, die im Blickfeld vor einem Fahrersitz angeordnet ist, einer Anzeigevorrichtung, die ausgebildet ist, wahlweise entweder ein erstes oder ein zweites Bild durch Lichtemission an einem einzigen Anzeigeschirm anzuzeigen;
 einer ersten Reflexionseinrichtung zum Reflektieren von Licht eines angezeigten Bildes zu einer ersten Reflexionszone der Endreflexionseinrichtung;
 einer zweiten Reflexionseinrichtung zum Durchlassen eines Teils des Lichts des angezeigten Bildes und zum Reflektieren des restlichen Lichts zu einer zweiten Reflexionszone der Endreflexionseinrichtung, wobei die zweite Reflexionseinrichtung zwischen der ersten Reflexionseinrichtung und der Anzeigevorrichtung angeordnet ist, die zweite Reflexionszone zur ersten Reflexionszone benachbart ist und die zweite Reflexionseinrichtung durchsichtig ist;
 einer ersten Verschlusseinrichtung zum Steuern des Durchlassens/Nicht-Durchlassens des Lichts des von der ersten Reflexionseinrichtung reflektierten Anzeigebildes; und
 einer zweiten Verschlusseinrichtung zum Steuern des Durchlassens/Nicht-Durchlassens des Lichts des von der zweiten Reflexionseinrichtung reflektierten Anzeigebildes, wobei
 entweder die erste oder die zweite Verschlusseinrichtung geöffnet ist und die andere Verschlusseinrichtung geschlossen ist, je nachdem welches Bild wahlweise an

der Anzeigevorrichtung angezeigt wird, und das von der ersten bzw. zweiten Verschlusseinrichtung durchgelassene Anzeigebild von der ersten bzw. zweiten Reflexionszone in der Weise reflektiert wird, dass ein Fahrer das angezeigte Bild als virtuelles Bild vor einer Windschutzscheibe visuell wahrnehmen kann.
 4. In einem Fahrzeug eingebaute, in Kopfhöhe ablesbare Anzeigeeinrichtung nach Anspruch 3, wobei die erste Verschlusseinrichtung sich zwischen der ersten Reflexionseinrichtung und der ersten Zone der Endreflexionseinrichtung befindet, und die zweite Verschlusseinrichtung sich zwischen der zweiten Reflexionseinrichtung und der zweiten Zone der Endreflexionseinrichtung befindet.
 5. In einem Fahrzeug eingebaute, in Kopfhöhe ablesbare Anzeigeeinrichtung nach Anspruch 3, ferner mit einer optischen Vergrößerungseinrichtung, die sich zwischen der Anzeigevorrichtung und der zweiten Reflexionseinrichtung befindet.
 6. In einem Fahrzeug eingebaute, in Kopfhöhe ablesbare Anzeigeeinrichtung nach Anspruch 3, wobei die beiden angezeigten Bilder ein oberes und ein unteres Teilelement eines Gesamtbildes sind, bei der Anzeige des oberen Elements durch die Anzeigevorrichtung die erste Verschlusseinrichtung geschlossen und die zweite Verschlusseinrichtung geöffnet ist, wohingegen bei der Anzeige des unteren Elements durch die Anzeigevorrichtung die erste Verschlusseinrichtung geöffnet und die zweite Verschlusseinrichtung geschlossen ist, und die Relativlage der ersten Reflexionseinrichtung und der zweiten Reflexionseinrichtung so ist, dass das obere Element und das untere Element als ein einziges virtuelles Gesamtbild abgebildet werden.
 7. In einem Fahrzeug eingebaute, in Kopfhöhe ablesbare Anzeigeeinrichtung nach Anspruch 6, wobei ein unterer Endpunkt des von der ersten Reflexionseinrichtung reflektierten Anzeigebildes und ein oberer Endpunkt des von der zweiten Reflexionseinrichtung reflektierten Anzeigebildes hinsichtlich ihrer optischen Reflexionspfade übereinstimmen.
 8. In einem Fahrzeug eingebaute, in Kopfhöhe ablesbare Anzeigeeinrichtung nach Anspruch 7, ferner mit: einer Einrichtung zum Einstellen der Richtungen des Lichts der von der ersten Reflexionseinrichtung und der zweiten Reflexionseinrichtung zur Endreflexionseinrichtung reflektierten Anzeigebilder, um die Position des vor der Windschutzscheibe visuell wahrzunehmenden virtuellen Bildes einzustellen; und einer Einrichtung zum Einstellen der Position der Verschlusseinrichtung, um das Durchlassen/Nicht-Durchlassen des Lichts der Anzeigebilder zu steuern.
 9. In einem Fahrzeug eingebaute, in Kopfhöhe ablesbare Anzeigeeinrichtung mit:
 einer durchsichtigen Endreflexionseinrichtung, die im Blickfeld vor einem Fahrersitz angeordnet ist, einer Anzeigevorrichtung, die ausgebildet ist, wahlweise entweder ein erstes oder ein zweites Bild durch Lichtemission an einem einzigen Anzeigeschirm anzuzeigen;
 einer Zwischenreflexionseinrichtung zum Reflektieren von Licht des angezeigten Bildes;
 einer ersten durchsichtigen Reflexionseinrichtung zum Reflektieren von Licht eines angezeigten Bildes zu einer ersten Reflexionszone der Endreflexionseinrichtung, wobei die erste durchsichtige Reflexionseinrichtung zwischen der Anzeigevorrichtung und der Zwischenreflexionseinrichtung angeordnet ist;

einer zweiten durchsichtigen Reflexionseinrichtung zum Reflektieren von Licht des angezeigten Bildes zu einer zweiten Reflexionszone der Endreflexionseinrichtung, wobei die zweite Reflexionszone zur ersten Reflexionszone benachbart ist und die zweite durchsichtige Reflexionseinrichtung zwischen der Anzeigevorrichtung und der Zwischenreflexionseinrichtung angeordnet ist; und
einer ersten Verschlusseinrichtung zum Steuern des Durchlassens/Nicht-Durchlassens des Lichts des von der ersten durchsichtigen Reflexionseinrichtung reflektierten Anzeigebildes; und
einer zweiten Verschlusseinrichtung zum Steuern des Durchlassens/Nicht-Durchlassens des Lichts des von der zweiten durchsichtigen Reflexionseinrichtung reflektierten Anzeigebildes,
wobei die Verschlusseinrichtung geöffnet oder geschlossen ist, je nachdem welches Bild wahlweise an der Anzeigevorrichtung angezeigt wird, und das Bild von der ersten bzw. der zweiten Reflexionszone der Endreflexionseinrichtung in der Weise reflektiert wird, dass ein Fahrer das angezeigte Bild als virtuelles Bild vor einer Windschutzscheibe visuell wahrnehmen kann.
10. In einem Fahrzeug eingebaute, in Kopfhöhe ablesbare Anzeigeeinrichtung nach Anspruch 9, wobei die Zwischenreflexionseinrichtung ein konkaver Spiegel ist.
11. In einem Fahrzeug eingebaute, in Kopfhöhe ablesbare Anzeigeeinrichtung nach Anspruch 9, wobei die erste Verschlusseinrichtung sich zwischen der ersten durchsichtigen Reflexionseinrichtung und der ersten Zone der Endreflexionseinrichtung befindet, und die zweite Verschlusseinrichtung sich zwischen der zweiten durchsichtigen Reflexionseinrichtung und der zweiten Zone der Endreflexionseinrichtung befindet.

Hierzu 9 Seite(n) Zeichnungen

40

45

50

55

60

65

FIG. 1

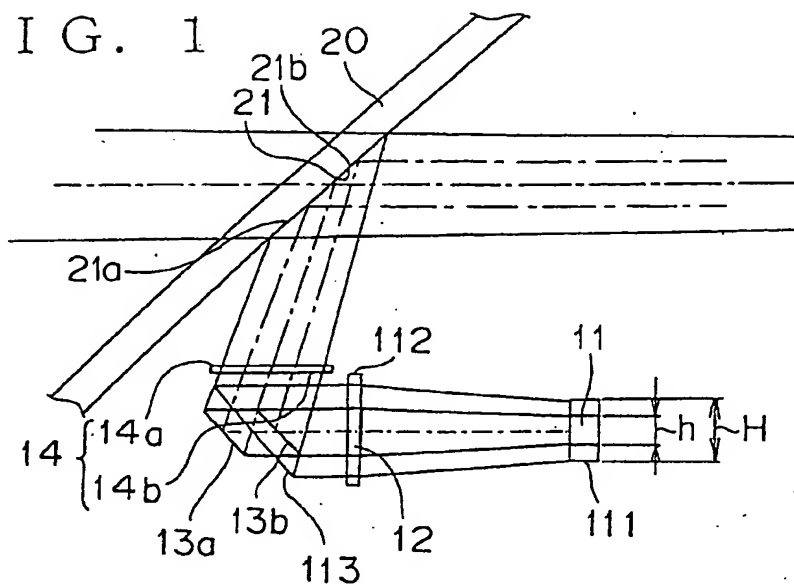


FIG. 2

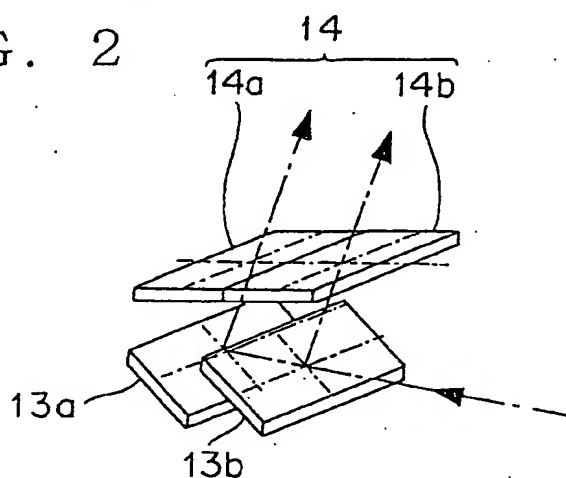
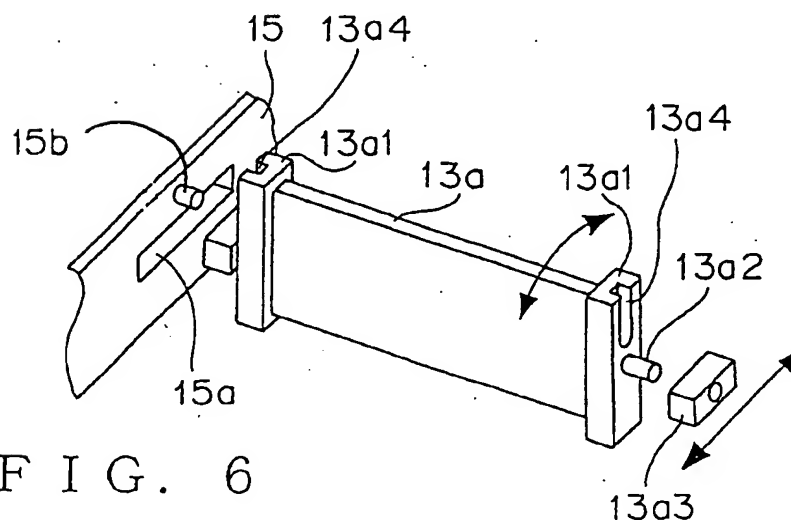


FIG. 6



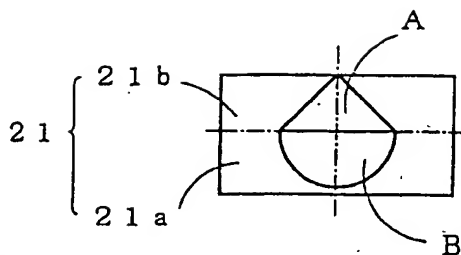


FIG. 3

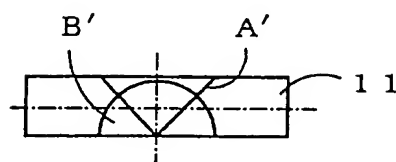


FIG. 4

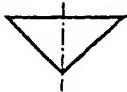
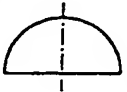
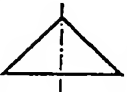


21	21b	21a	21b	21a	21b	...
14b	geöffnet	geschlossen	geöffnet	geschlossen	geöffnet	...
14a	geschlossen	geöffnet	geschlossen	geöffnet	geschlossen	...
11						...

FIG. 5

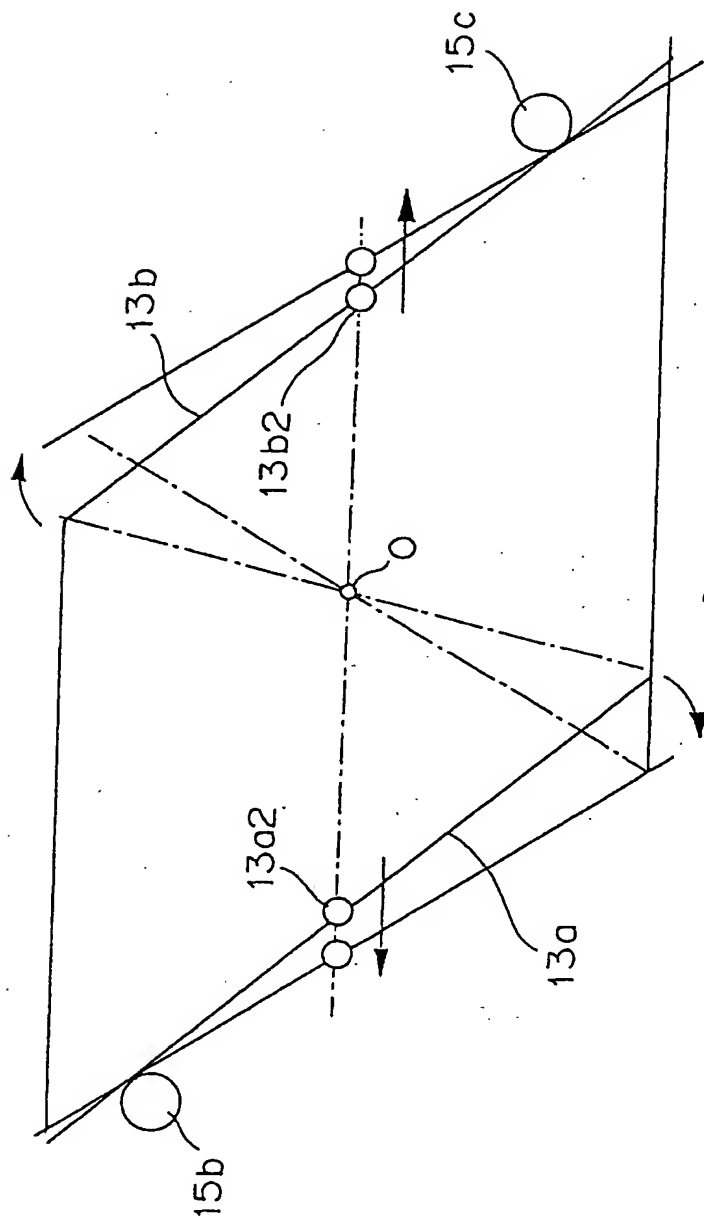


FIG. 7

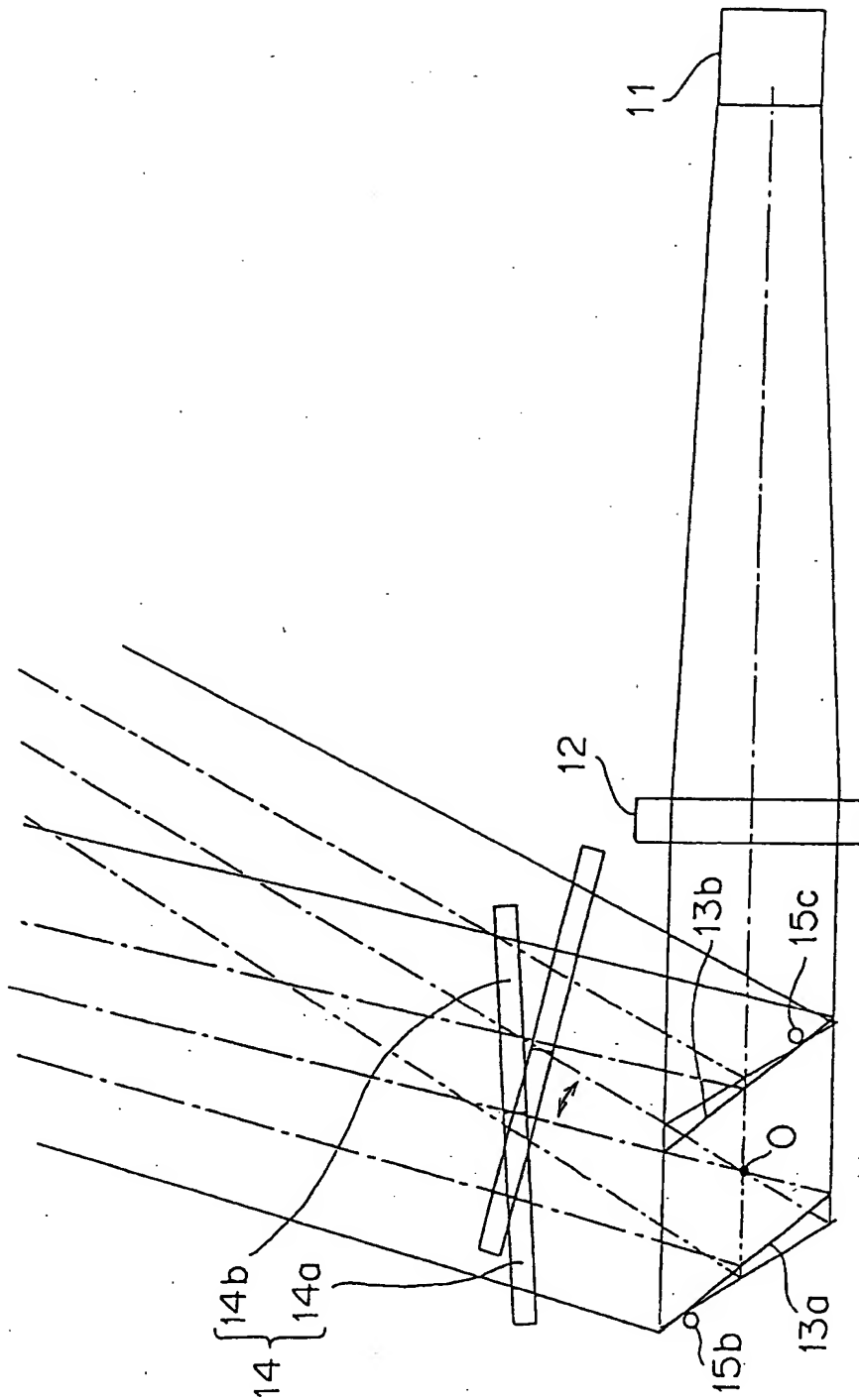
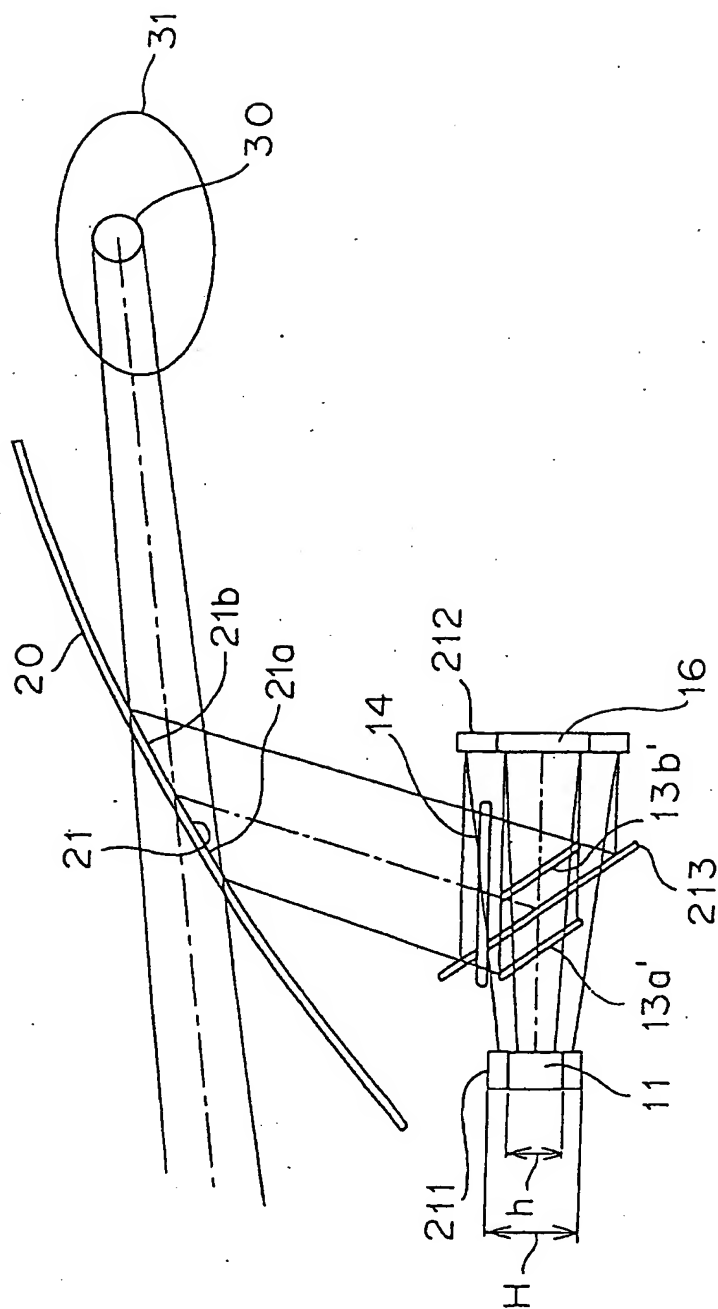


FIG. 8



9.
G.
I
H

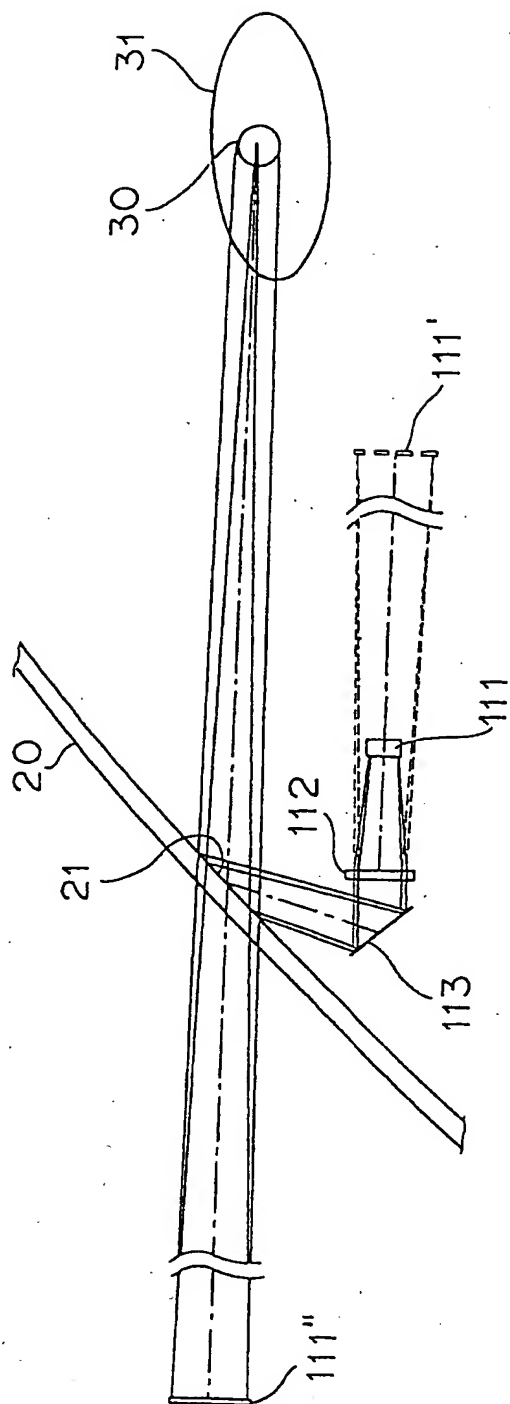


FIG. 10

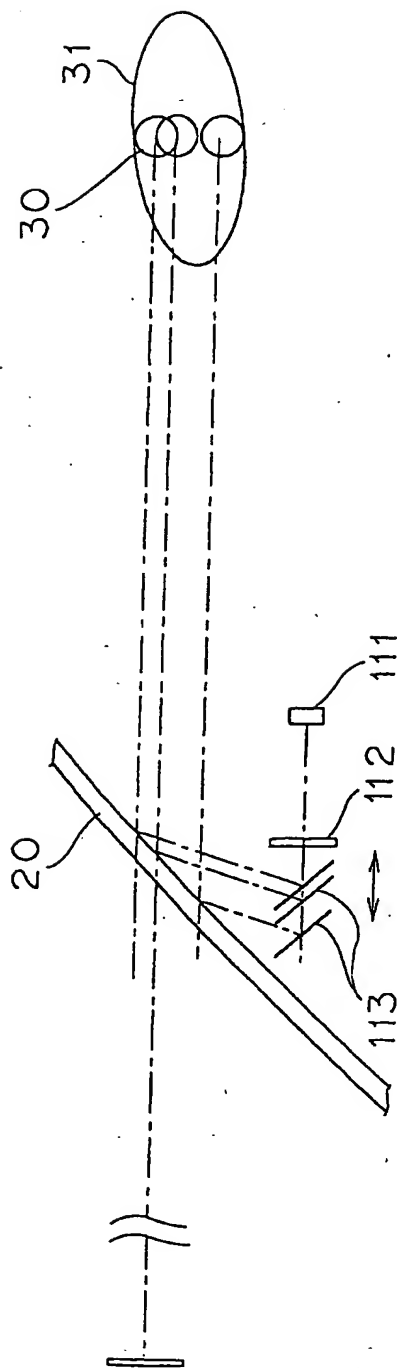


FIG. 11

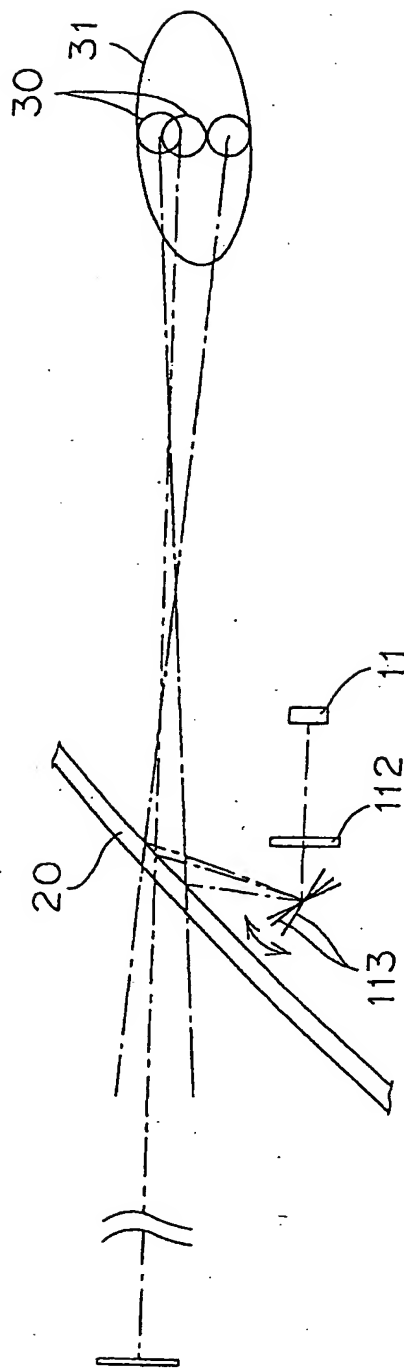


FIG. 12

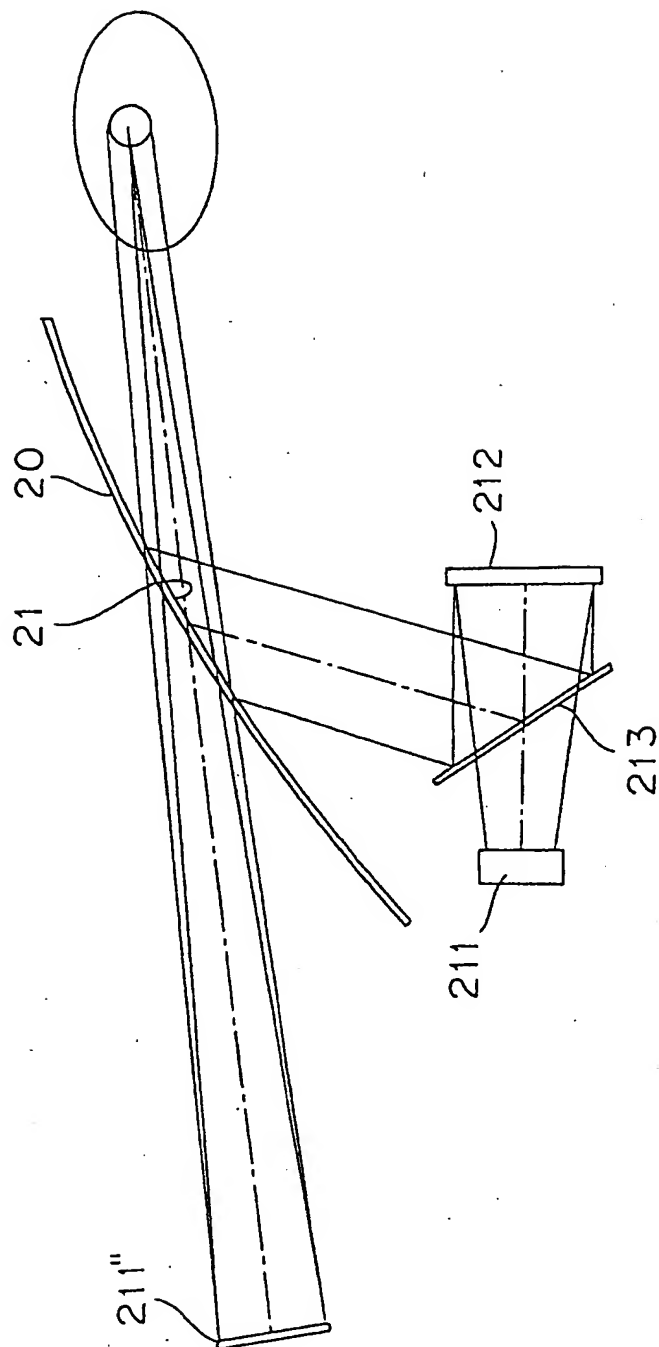


FIG. 13